

## 【補助事業概要の広報資料】

補助事業番号 23-105

補助事業名 平成23年度 初級者スポーツサイクリストのペダリング技術向上法検討  
補助事業

補助事業者名 岡山大学大学院 保健学研究科 准教授 北脇 知己

### 1 補助事業の概要

#### (1) 事業の目的

近年、健康意識の高まりから、ロードサイクルやMTB（マウンテンバイク）といったスポーツサイクリングを始める人が増えています。しかし、こうした自転車に乗り始めたばかりの初心者や初級者サイクリストのペダリング技術は、脚の動きを見ただけでは簡単に評価することが難しく、上達が困難です。

そこで本研究では、初級者サイクリストを対象とし、バイオメカニズム的研究手法を応用することで、効率的なペダリング技術を評価する技術を確立することを目的としました。さらにこの結果を基に、自転車ペダリング技術の向上を目指すための的確な指導を行えるようにする技術についても検討します。

#### (2) 実施内容

初級者スポーツサイクリストのペダリング技術向上法検討

詳しくは研究内容紹介ブログ (<http://kitawakiokadai.blog.fc2.com/>) をご覧ください。

[\(財\) JKA補助 「スポーツサイクリングのペダリング解析」](#)

##### ① 自転車ペダリング動態測定システムの構築

まず、自転車のペダリング時に自転車のクランクや脚の筋肉がどのような動きをしているのかを計測するために、「自転車ペダリング動態測定システム」を構築しました。このシステムでは、自転車のクランク軸、後輪ハブ軸で発揮強度を正確に測れるスポーツ自転車（ロードサイクル型、MTB型）と、ペダリングの回転角度ごとに発揮強度を測れるエルゴメータを利用して、発揮強度と同時にペダルの回転状態と筋電図を計測できる測定システムとして、ペダリング動作を解析できるようにしました。

##### ② 自転車ペダリングの動態計測

構築した測定システムを用いて、自転車ペダリングの計測実験を行いました。今回の研究対象は初級



図1：実験風景

者サイクリストなのですが、ペダリングの違いをはっきりさせるために初級者だけでなく中・上級者も対象としてH23/10/15～H24/2/18まで、各クラス8名ずつ、計24名の計測実験を行いました。このとき、発揮強度を一定としながら、ペダル回転数や回転ムラなどを変化させて、各被験者の脚の動きや筋電図を計測しました。

なお、この自転車ペダリング動態計測実験中に、自転車乗車姿勢のフィッティング技術 (BG Fit) をもった専門家に被験者の姿勢矯正を行ってもらい、その矯正前後でのペダリング能力の改善についても評価検討を行いました。図 1 はペダリング姿勢矯正を行っている時の実験風景です。

### ③ 研究成果の公表

今回の補助事業に関して、次の4件の発表を行いました。

- (1) 「自転車ペダリング技術評価のための計測システムの提案」2011/5/28：日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス講演会2011 (ROBOMECH2011)
- (2) 「Measurement system for technical evaluation of a bicycle pedaling」2011/9/20：第26回生体・生理工学シンポジウム
- (3) 「自転車ペダリング技術評価システムを用いた初級者サイクリストのペダリング技術解析」2011/11/26：第32回 バイオメカニズム学術講演会
- (4) 「加速度・角速度センサを用いた新しい自転車ペダリング解析モデル」2012/3/14：電子情報通信学会 MEとバイオサイバネティクス研究会 (MBE)

### ④ 結果評価・ペダリング技術向上法の検討

自転車ペダリング動態の実験結果を基に、自転車乗車姿勢矯正 (フィッティング) 前後や、筋発揮能力なども総合的に判断して、効率的なペダリング技法について検討を行いました。特に、クランク回転角度 (クランクがどこにあるか) ごとの回転角速度 (クランクのスピード) 変化を計算することで、自転車ペダリングの特徴を明確にすることができました。また、この回転角度変化を基に自転車ペダリングのムラを指標化することで、ペダリング能力の改善に役立つ指標となる可能性が示されました。

## 2 予想される事業実施効果

今回の研究を通して、初級者に限らず、自転車ペダリング技術を評価するには、微少な回転変動や筋肉の使い方など、外から見ただけではほとんどわからない点に着目しなければならぬことが、改めて明確になりました。このため、自分のサイクリング技術を認識できていないサイクリスト自身に、客観的なペダリング指標を表示して、フィードバックできるような仕組み (装置) があれば、より効果的なペダリング技術の向上に大いに役立つと考えられます。

このような自転車ペダリング指標を表示する装置が安価で開発されれば、スポーツサイクリングにあわせた自転車ペダリング技術を容易に習得できることが期待されます。そこで、今後は本研究の技術シーズを活かして、初心者・初級者サイクリストの指導法を確立し、初心者・初級者を対象としたペダリング教室や指導者講習会などを開催することで、初心者のペダリング指導技術を幅広く普及する活動を行っていきたいと思っています。

### 3 本事業により導入した設備

「自転車ペダリング動態測定システム」 設置場所 岡山大学大学院 保健学研究科  
上記機器についての説明

導入したシステムは、スポーツ自転車を保有していない初心者でも計測ができるように、一般に用いられているスポーツ自転車(ロードサイクル型、MTB型)を用いて、クランク軸(SRM社製 Wireless Training System)と、後輪ハブ軸(CycleOps社製 Powertap SL Plus)で発揮強度を計測できるシステムと、ペダリングの回転角度ごとに発揮強度を出力することのできるエルゴメータ(Wattbike社製 Wattbike Trainer)を利用して、発揮強度と同時にペダルの回転状態と筋電図を計測できる測定システムです。

### 4 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名： 岡山大学大学院 保健学研究科 (オカヤマダイガクダイガクイン ホケンガクケンキュウカ)

住 所： 700-8558

岡山県岡山市北区鹿田町2-5-1

代表研究者名： 准教授 北脇 知己 (キタワキ トモキ)

担 当 部 署： 検査技術科学分野 (ケンサギジュツカガクブンヤ)

電話番号： 086-235-6847

FAX番号： 086-235-6847

E-mail： [kitawaki@md.okayama-u.ac.jp](mailto:kitawaki@md.okayama-u.ac.jp)

URL： <http://www.cc.okayama-u.ac.jp/~kitawaki/>